

## POWER FOCUSING DEVICE

Patent Number: JP63089824  
Publication date: 1988-04-20  
Inventor(s): ARAKAWA KAZUHIKO; others: 01  
Applicant(s): CANON INC  
Requested Patent: JP63089824  
Application Number: JP19860235812 19861003  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G03B3/10  
EC Classification:  
Equivalents: JP2084108C, JP7104475B

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To attain accurate focusing by immediately stopping a lens driving source at the time of stopping the operation of a focus ring during the driving of a lens.

**CONSTITUTION:** A pulse is generated from a pulse generating means 6 in accordance with the rotation of the focus ring 1. When the rotation of the ring 1 is stopped during the driving of the lens driving source 4 and the lens 3 in accordance with the pulse signal, the succeeding pulse is not generated even after the passage of a prescribed time. Thereby, a timer circuit in an immediate stop means 15 is timed up and a signal for turning a set value to zero is outputted from the means 15 to an extent of driving setting means 10. Since the driving source 4 is immediately stopped, the driving source 4 is not rotated for a comparatively long period after stopping the rotation of the ring 1. Thereby, the driving source 4 immediately follows the operation of the ring 1 and accurate focusing can be attained.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑤ 日本国特許庁 (JP)

⑥ 特許出願公開

⑦ 公開特許公報 (A)

昭63-89824

⑧ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑨ 公開 昭和63年(1988)4月20日

G 03 B 3/10

7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑩ 発明の名称 パワーフォーカス装置

⑪ 特 願 昭61-235812

⑫ 出 願 昭61(1986)10月3日

⑬ 発 明 者 荒 川 和 彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内⑭ 発 明 者 小 林 竜 一 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内

⑮ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑯ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

パワーフォーカス装置

## 2. 特許請求の範囲

手で回転操作されるフォーカスリングと、合焦用レンズを駆動するレンズ駆動用駆動源と、該フォーカスリングの回転に連動し回転角に応じたパルス信号を発生するパルス発生手段と、該パルス信号から該フォーカスリングの回転方向を検出するフォーカスリング回転方向検出手段と、該パルス信号から該フォーカスリングの回転量を検出するフォーカスリング回転量検出手段と、該フォーカスリング回転方向検出手段にかける検出結果に基づいてレンズ駆動用駆動源の駆動方向を設定する駆動方向設定手段と、該フォーカスリング回転量検出手段にかける検出結果に基づいて該レンズ駆動用駆動源の駆動量を設定するとともに記憶する駆動量設定手段と、該駆動方向設定手段において設定された駆動方

向及び該駆動量設定手段において設定された駆動量に従って該レンズ駆動用駆動源を制御する駆動源制御手段と、該レンズ駆動源の駆動中に該フォーカスリングの操作が停止された時には該パルス信号の発生しない時間をタイマー回路により検知して該タイマー回路にて該パルス信号が設定時間以上発生しないことを検知した際には該レンズ駆動源を直ちに停止させる即時停止手段と、を具備していることを特徴とするパワーフォーカス装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

この発明は、カメラやその交換レンズにおいて手動によるピント合せ操作を電気信号等に変換し、該電気信号等によってモータ等の動力源を駆動且つ制御することにより合焦用レンズを該ピント合せ操作に忠実に追従駆動させるように構成したパワーフォーカス装置に関するものである。

## 〔発明の背景〕

最近のカメラやその交換レンズにはオートフォーカス装置(以下にはA Fと略記する)が搭載されているものが多く、そのようなカメラや交換レンズでは人の眼と手の操作とによるピント合せ操作が不要なため非常に使いやすいためA F付きカメラの需要者が増加している。

しかしながらA F付きカメラやA F付き交換レンズには、意図的にピントをぼかした写真を撮影したいと思ってもできないという欠点があるほか、被写体に対してピントが合うまではシャッターが作動しないので一瞬の撮影チャンスを逃がしやすいという欠点があるため、種々の撮影テクニックを駆使して多様な写真を撮影したいと思っている人々やピントが多少ぼけていても一瞬の撮影チャンスを捕えたいという必要性を持っている人々にとってはA F付きカメラやA F付き交換レンズはかえって使いにくい撮影機器となっていた。それ故、特定の被写体に対して厳密にピントが合っているか否かを必要としない写真や意図的にピントをぼかした写

できる。

しかしながら、この公知の交換レンズではA FとM Fとの切換えのために噛み合いクラッチを用いているのでクラッチ切換え時に生ずる機械的衝撃と該クラッチの噛み合い許容誤差とによってレンズが動いてしまう恐れがあるほか、クラッチ切換の操作が煩雑である、という欠点もあった。また、マニュアルフォーカス操作においては、レンズ駆動を手で行うため、オートフォーカス操作にくらべてレンズ駆動速度が遅く、しかも、かなりの操作力を要するので使いにくいという問題点があった。

そこで、前記公知の交換レンズに存する前記問題点を解決するために、マニュアルフォーカス操作時にもレンズをモータで駆動する、いわゆるパワーフォーカス装置をA Fとともに交換レンズに搭載するという提案がなされており、また、該パワーフォーカス装置についてもいくつかの提案がなされている。

該パワーフォーカス装置に関する提案の中に

真などを撮影する時には、従来はマニュアル操作のみでピント合せを行う旧来の交換レンズやカメラが使用されてきたが、種々の撮影状況においては、A Fを利用してピントの合った写真を撮影する必要性が生じたり、或いはマニュアルフォーカス機構(以下にはM Fと略記する)を利用して意図的にピントをぼかした写真を撮影する必要性が生じたりするので、1台の交換レンズでオートフォーカス操作とマニュアルフォーカス操作とができることが望ましかった。

このような事情を背景として、オートフォーカス操作とマニュアルフォーカス操作との双方を行うことのできる交換レンズが製作されている。この公知の交換レンズでは、オートフォーカス時にはレンズ駆動をモータで行い、マニュアルフォーカス時にはクラッチを切換えることによりレンズ駆動を手動で行うように構成されているので、オートフォーカスによる撮影とマニュアルフォーカスによる撮影とを行うことができ、従って種々の撮影状況に対応することが

は、従来公知のフォーカスリング(ピントリング)の代りにボタンスイッチを用いるという提案や、フォーカスリングと連動するリング状回転スイッチの回転角によってマニュアルフォーカス操作時におけるレンズ駆動速度を変化させるという提案がある。

しかしながら、前者の提案においてはボタンスイッチと従来公知のフォーカスリングとでは操作方法が非常に異なるため使いにくくなるという欠点があり、また、後者の提案では手の操作を止めてもレンズの移動が停止せず、この時にレンズ移動を停止させるためには該回転スイッチを中立位置まで戻す必要があるため操作性が悪く、しかも、精密なピント合わせが不可能であるという欠点があった。従って、前記両提案によるパワーフォーカス装置は実用化が困難なものであった。それ故パワーフォーカス装置を実用可能とするためには、手で操作される操作部材が従来のフォーカスリングと全く同じ操作によって操作できるように構成されていること

と、レンズを駆動する装置の動きが手の動きに即応して忠実に追従するように構成されていること、が必要である。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、前記の如き従来の提案に内在する欠点を有することのない、実用的で操作性がよく、しかも精密なピント合せが可能なパワーフォーカス装置を提供することである。

#### 〔発明の概要〕

この発明によるパワーフォーカス装置は、手で回転操作されるフォーカスリングと、該フォーカスリングに連動してパルス信号を発生するパルス発生手段と、該パルス信号から該フォーカスリングの回転方向を検出するフォーカスリング回転方向検出手段と、該パルス信号から該フォーカスリングの回転量を検出するフォーカスリング回転量検出手段と、該フォーカスリング回転方向検出手段における検出結果に基づいて該レンズ駆動源の駆動方向を設定する駆動方向設定手段と、該フォーカスリング回転量検出手

段で検出された検出結果に基づいて該レンズ駆動源の駆動量を設定する駆動量設定手段と、該レンズ駆動源の駆動中に該フォーカスリングの操作が停止された時には該パルス信号の発生しない時間をタイマー回路により検知して該タイマー回路にて該パルス信号が設定時間以上発生しないことを検知した際には該レンズ駆動源を直ちに停止させる即時停止手段と、を具備していることを特徴とするものである。

本発明のパワーフォーカス装置では、マニュアルフォーカス操作部材として従来のMFで使用されているフォーカスリングを用いているので極めて使いやすいという利点があるほか、前記即時停止手段が設けられているのでフォーカスリングの操作を停止した時にはレンズ駆動も直ちに停止され、その結果、本発明によれば、使いやすいパワーフォーカス装置が提供される。

#### 〔発明の実施例〕

以下に図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図はパワーフォーカス装置100とAFとを装備したカメラもしくは交換レンズにおけるフォーカス装置の概略構成を示した図である。

第1図において、100は本発明のパワーフォーカス装置であり、該装置100には、手で回転操作されるフォーカスリング1と、該フォーカスリング1の回転操作に応じてフォーカス動作に必要な操作量等を演算するマニュアルフォーカス演算回路2と、合焦用レンズ3を矢印1方向(光軸方向)に駆動するためのモータ等の駆動源4と、該駆動源4を制御する駆動制御回路5とが含まれている。駆動制御回路5はAFのための駆動制御回路にもなっており、該回路5にはAF演算回路98が接続され、AF演算回路98には公知のAFセンサー99の出力信号が入力される。

第2図は本発明のパワーフォーカス装置の一実施例において主要部の機能を制御系のブロック図として表わした図であり、第3図は第2図に示したパワーフォーカス装置の実験の電氣的

構成を示したものである。

第2図において、1は人の手指で回転操作されるフォーカスリング、6は該フォーカスリング1に連動してパルス信号を発生する第1のパルス発生手段、3はカメラ等の鏡筒内に設けられた合焦用のレンズ、4は該レンズ3を駆動するモータ等の駆動源、7は第1のパルス発生手段6から生じたパルス信号により該フォーカスリング1の回転方向を検出するフォーカスリング回転方向検出手段、8は該パルス信号から該フォーカスリング1の回転量(回転角)を検出するフォーカスリング回転量検出手段、9はフォーカスリング回転方向検出手段7によって検出された回転方向を駆動源4の駆動方向(回転方向)として設定する駆動方向設定手段、10はフォーカスリング回転量検出手段8によって検出された回転量に対応する駆動量(回転角)を駆動源4の駆動量として設定する駆動量設定手段、11は駆動源4もしくはレンズ3の動きに比例するパルス信号を発生する第2のパルス

発生手段、12は第1のパルス発生手段6から生じたパルス信号の発生速度を検出するパルス発生速度検出手段、13はパルス発生速度検出手段12において検出されたパルス速度に応じて駆動源4の駆動速度を設定する駆動速度設定手段、14は駆動方向設定手段7及び駆動量設定手段8並びに駆動速度設定手段13において設定された設定値に従って駆動源4に対する印加電流や電圧もしくはパルス周期等を制御する駆動源制御手段、15はパルス発生手段6から所定時間以上経過してもパルス信号が発生されぬ時には該駆動量設定手段10をリセットして設定値を零にするとともに駆動源4を停止させる信号を発生する即時停止手段、16は駆動方向検出手段7において検出される駆動方向が変化した時に駆動量設定手段10における設定値を零に戻すとともに駆動源4を逆向きに駆動させる信号を発生する即時反転手段、である。

駆動量設定手段10では第2のパルス発生手段11から発生するパルス数によって設定値が

順次減算され、設定値が零になった時に駆動源制御手段14によって駆動源4が停止される。

駆動量設定手段10における駆動量設定はフォーカスリング回転量検出手段8の検出値に応じて行われるが、該駆動量設定は即時停止手段15の出力及び即時反転手段16の出力によって御破算になり、駆動源4は直ちに停止且つ反転される。

即時反転手段16は所定時間内においてフォーカスリング回転方向検出手段7における検出値と駆動方向設定手段9における設定値とが相異した時のみ駆動量設定手段10における駆動量設定値を零にさせ(つまり、駆動源4を一旦停止させ)る機能を有している。

第2図において1点鎖線で囲ったブロックAは第1図に示したパワーフォーカス装置100に相当する部分であり、該ブロックAには第1図に示したマニュアルフォーカス演算回路2と駆動制御回路5に相当する構成が含まれている。なお、第2図において、点線及び一点鎖線並び

に二重実線は機械的連結を示している。

第3図は第2図に示した制御系を実現する実際の電氣的構成の一例を示した図である。同図において、30はMPU(すなわち、マイクロプロセッサユニット)、31はカウンタ、32はリセット回路、33はD/A変換器、34は電圧フォロウ、35~38は駆動源4(すなわちモータ)に対する電流を切換えるトランジスタ、11Aは第2図に示した第2のパルス発生手段11を構成するパルス発生スイッチ、6A及び6Bは同じく第2図に示した第1のパルス発生手段6を構成する2個のパルス発生スイッチ、である。なお、第3図において、Rは抵抗、点線は機械的連結を示す。

第2図に2点鎖線で囲ったブロックBの機能は、MPU30及びカウンタ31並びにリセット回路32から成る構成で実現される。一方、第2図の駆動源制御手段14及び第1図の駆動制御回路5に相当する機能は、MPU30の一部とD/A変換器33及び電圧フォロウ34とトラ

ンジスタ35~38から成る構成で実施される。

第4図及び第5図は第3図に示したパルス発生スイッチ6A及び6Bとパルス発生スイッチ11Aとに関する一実施例を示したものである。

第4図において、39はカメラの鏡筒(もしくは交換レンズの鏡筒)の第1ヘリコイド筒であり、該第1ヘリコイド筒39は回転のみ可能に鏡筒本体等に支持されるようになっている。第1ヘリコイド筒39の内径位置には不図示の第2ヘリコイド筒(鏡筒本体に対して回転且つ光軸方向移動可能に支持されている)に取り付けられたレンズ3が収容され、該第1ヘリコイド筒39と該第2ヘリコイド筒との組合により該レンズ3は第1ヘリコイド筒39が回転した時に第1ヘリコイド筒39に対して相対的に軸方向に沿って移動しうようになっている。第1ヘリコイド筒39の外周面には歯39aが形成されており、第1ヘリコイド筒それ自身がリング歯車として構成されている。第1ヘリコイド筒39の歯39aと噛み合って第1ヘリコイ

ド筒39を回転させるための歯車列40が、第1ヘリコイド筒39の外側に配置されており、この歯車列40には第1ヘリコイド筒39の外側に配置された駆動源4から回転が伝達される。

第1図に示したフォーカスリング1は該鏡筒本体(第1ヘリコイド筒39の外側)上に相対回転可能に嵌装されており、該フォーカスリング1と一体になって回転するリング41が第1ヘリコイド筒39上に嵌装されている。リング41の外周面には第4図及び第5図に示すように導体パターン42が形成されており、該導体パターン42は第5図に示すように接地されている。導体パターン42には該リング41の周方向に沿って互いに半ピッチずつずれて並ぶ2つのパターン部分42aと42bとが形成されている。リング41の外周面の外側には不図示の支持部材(鏡筒本体の固定筒)で静止状態に支持された2個のパルス発生スイッチ6A及び6Bの摺動接片43及び44が配置され、パルス発生スイッチ6Aの接片43はパターン部分

42aに接触する位置に位置決めされ、パルス発生スイッチ6Bの接片44はパターン部分42bに接触する位置に位置決めされている。

従って、第5図においてリング41が矢印f<sub>1</sub>方向に回転されると、2個の接片43及び44に接触された回路には第6図に示すように互いに半ピッチずれた位相のパルス信号が生じることになる。第5図及び第6図において、接片43及び44が第5図の線a上にある時にはパルス発生スイッチ6A及び6Bに生ずるパルス信号P<sub>1</sub>及びP<sub>2</sub>の電圧は第6図のa線上の値となり、接片43及び44が第5図の線b上にある時にはパルス発生スイッチ6A及び6Bに生ずるパルス信号の電圧は第6図のb線上の値となる。

両パルス信号P<sub>1</sub>及びP<sub>2</sub>は位相が半ピッチ異なっているので、所定時間内の両パルス信号のパルス数もしくは位相を比較することにより、リング41の回転方向を検出することができる。

一方、第1ヘリコイド筒39の外周面には第

4図に示すように唯一種のパターン部分から成る導体パターン45が形成されており、該導体パターン45も前記導体パターン42と同じく接地されている。そして、この導体パターン45に接触する接片46を有したパルス発生スイッチ11Aが第1ヘリコイド筒39の外側位置に設けられている。このパルス発生スイッチ11Aからは唯一種のパルス信号のみが生ずるので、該パルス信号は第1ヘリコイド筒39の回転量(すなわち、レンズ3の移動量)を表わすが、回転方向を該パルス信号から検出することはできない。

次に、まず、主として第2図を参照して本実施例のパワーフォーカス装置の作動を説明する。

撮影者が自己の手指でフォーカスリング1を先ず第1の方向に回転操作し、これによりフォーカスリング1と一体のリング41(第4図参照)がたとえば第5図の矢印f<sub>1</sub>の方向に回転されたとする。その結果、第1のパルス発生手段6(第2図)を構成する2個のパルス発生スイ

ッチ6A及び6B(第4図)からは第6図に示すように互いに位相の異なった2種のパルス信号P<sub>1</sub>及びP<sub>2</sub>が発生し、このパルス信号はそれぞれフォーカスリング回転方向検出手段7及びフォーカスリング回転量検出手段8並びにパルス発生速度検出手段12に印加されると同時に即時停止手段15にも印加される。その結果、フォーカスリング回転方向検出手段7では2種のパルス信号P<sub>1</sub>及びP<sub>2</sub>のパルス数の比較からフォーカスリング1の回転方向が検出され、また、フォーカスリング回転量検出手段8ではフォーカスリング1の回転量が検出される。

一方、パルス発生速度検出手段12ではフォーカスリング1の回転速度が検出される。

また、パルス信号はタイマー回路を有した即時停止手段15にも印加されるので、該即時停止手段15内のタイマー回路の動作が開始される。

なお、フォーカスリング回転方向検出手段7やフォーカスリング回転量検出手段8及びパル

ス発生速度検出手段12並びに即時停止手段15等は第3図の実験の構成においてはいずれもMPU30の中の各種レジスタ及び内蔵タイマーとカウンタ31によって構成されている。

前記のようにフォーカスリング1の回転操作によって生じたパルス信号からフォーカスリング回転方向とフォーカスリング回転量及びパルス発生速度などの値が検出されると、駆動方向設定手段9には駆動源4の駆動方向が、また、駆動量設定手段10には駆動源4の駆動量がそれぞれ設定されるとともに、駆動速度設定手段13には駆動源4の駆動速度が設定される。そして、駆動源制御手段14にはこれらの設定値を表わす信号が印加され、駆動源制御手段14はこれらの設定値に基づいて駆動源4を駆動する。

一方、フォーカスリング回転方向検出手段7によってフォーカスリング1の回転方向が検出されると、該検出手段7の出力により即時反転手段16にも該回転方向に対応した入力が入る。この場合、駆動方向設定手段9にも該検出手段

駆動量設定手段10にフィードバックされる。駆動量設定手段10は第2のパルス発生手段11から上記のようにフィードバックされる駆動量検出信号により初期設定値(すなわち、フォーカスリング回転量検出手段8によって検出された検出値に基づく初期設定駆動量)を順次減算し、初期設定値が零になった時に駆動源制御手段14によって駆動源4を停止させる。

フォーカスリング1を最初に正転操作した後、引き続き逆転操作すると、パルス発生スイッチ6A及び6Bから発生するパルス信号P<sub>1</sub>とP<sub>2</sub>の位相も逆転し、フォーカスリング回転方向検出手段7にはフォーカスリング1の正回転時には回転方向としてたとえば+1の出力信号が生じた後、引き続きフォーカスリング1の逆転に応じてたとえば-1の出力信号が生じる。このため、即時反転手段16にはフォーカスリング回転方向検出手段7から-1の入力信号が入り、また、先のフォーカスリングの操作において駆動方向設定手段9からは+1の入力

7によって該検出手段7における検出方向と同じ方向が設定されているので、駆動方向設定手段9の出力と該検出手段7の出力とが印加される即時反転手段16からは駆動量設定手段10における設定値を零にさせる出力は生じない。

駆動源4が駆動されると、第4図において歯車列40を介して駆動源4の回転が第1ヘリコイド筒39に減速して伝達され、第1ヘリコイド筒39が回転される。第1ヘリコイド筒39が回転されると、第1ヘリコイド筒39と媒合関係にある第2ヘリコイド筒(不図示)が軸線方向移動してレンズ3はたとえば第1ヘリコイド筒39の先端側に向ってくり出される。また第1ヘリコイド筒39が回転すると、第1ヘリコイド筒39の外周面に形成されている導体パターン45が周方向に移動するため、該導体パターン45に接触する接片46を有したパルス発生スイッチ11Aには第1ヘリコイド筒39の回転量(すなわち、レンズ3の移動量)を表わすパルス信号が発生し、このパルス信号は駆

信号が入っているため、該即時反転手段16からは駆動量設定手段10における設定値を零にする信号が出力される。その結果、駆動量設定手段10における設定値が零となって駆動源制御手段14により駆動源4の駆動は直ちに停止され、その後、直ちに新たに設定された駆動方向及び駆動量に基づいて駆動が開始され、駆動源4は逆転される。

一方、フォーカスリング1の回転操作に伴う最初のパルス信号がパルス発生手段6から発生し、該パルス信号に応じて駆動源4及びレンズ3が駆動されている間に最初のパルス発生時から所定時間経過しても後続パルスが発生しなかった場合、即時停止手段15内のタイマー回路がタイムアップし、該手段15から駆動量設定手段10の設定値を零にさせる信号が発生し、これにより、駆動量設定手段10の設定値は零にされ、駆動源4は直ちに停止される。このため、フォーカスリングの回転操作を停止した後、比較的長い時間を経て駆動源4が回転する

ことがなく、駆動源4はフォーカスリング1の操作に即座に追従することになる。

第7図は第3図に示した実際の装置においてMPU30を動作させるプログラムのフローチャートである。

以下には第3図及び第7図を参照して第3図の装置の動作を説明する。

不図示の電源より電源が投入されるとリセット回路32は一定期間ロウレベルを出力しMPU30にリセットをかける。そののちリセット回路はハイレベルに立ち上がりMPU30は、以下の(1)から順にプログラムを実行しはじめる。

- (1) 出力ポートP20からP23に1(ハイレベル)を出力する。これによりトランジスタ37, 35がオフ状態、トランジスタ38, 36がオン状態になりモーター4の両端をグラウンドに落とし発電ブレーキをかける。
- (2) MPU内のタイマーTIMERに0を設定する。タイマーTIMERは一定時間ごとに値を1ずつインクリメントする機能を持っている。

0をいれる。

- 04 モーター回転方向レジスタMDIRの値を判別、(3)で0にクリアされているので04へ分岐する。
- 05 レジスタMDIR, MPをクリアする。
- 06 (1)と同様にモーター4にブレーキをかける。その後(7)へもどる。

したがってフォーカスリングが回転しないあいだは(7)-(8)-(9)-00-00-05-05-04-05-05を繰り返し実行する。そのあいだモーター4はブレーキ状態を保持する。

さて、今この状態でフォーカスリングを回転させると、スイッチ6A, 6Bがオンオフして第6図の如き信号P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>が発生し、スイッチ6A及び6BのONごとに信号P<sub>1</sub>及びP<sub>2</sub>はハイレベルになるからカウンタ31の値がインクリメントされていく。したがって(7)で入力されるEPの値は正になる。一度カウンタ31の値が読み込まれると(8)から00でリセットされるので二重に読み込まれるこ

- (3) レジスタMP, MDIR, EDIR, OLDSWをクリアする。

MP, EP, MDIR, EDIR, OLDSWはMPU1内のレジスタである。

- (4) ポートP24に1を出力、カウンタ31の値をクリアする。
- (5) カウンタ31の値がリセットされるあいだ時間待ちする。
- (6) ポートP24に0を出力、カウンタ31をカウント可能な状態に戻す。
- (7) ポートPORT0よりカウンタ31の内容を読み込みレジスタEPに格納する。  
フォーカスリングが回転されないかぎり、スイッチ6A, 6Bは変化しないのでカウンタ31の値は(4)でクリアされたままなので、EPは0になっている。(8)-00は(4)-(6)と同様にカウンタ31の値をクリアする。
- 00 EP=0を判別、いまEP=0だから04へ分岐する。
- 05 フォーカスリング回転方向レジスタEDIRに

とはない。

00でEP=0判別を行い等しくないので02へ分岐する。

- 02 EP>0を判別、03へ分岐する。
- 03 フォーカスリング回転方向レジスタEDIRに+1を格納する。
- 04 出力ポート3よりD/Aコンバータ33にEP/TIMERを出力する。つまり、フォーカスリングのペルスを変化するのにかかった時間で割った単位時間あたりのペルス量に比例した電圧が電圧フォロワ34の出力にあらわれることになる。
- 05 レジスタMDIRの値を判別、(3)でクリアされているので04へ分岐する。
- 06 モーター移動量レジスタMPにEPの値を格納する。
- 07 モーター回転方向レジスタMDIRにEDIRの値を格納する。
- 08 MDIRの値を判別、0でないので04へ分岐する。



- ② MP の値を判別、0でないので④へ
- ③ MDIR の値を判別、+1なので④へ
- ② P20, P21に0を出力、P22, P23に1を出力、トランジスタ38, 35をオン、トランジスタ37, 36をオフにすることにより、電圧フォロワ34からトランジスタ35、モーター4、トランジスタ38に電流が流れモーター4を駆動し撮影レンズ3を無限端方向に動かす。
- ④ スイッチ11Aを状態判別、いまオン状態ならば④へ
- ③ レジスタ OLDSW を0にして(7)にもどる。  
このままフォーカスリングを回転させないとカウンタ31は0のままになり(7)-(8)-(9)-(10)-(11)-(12)-(13)-(14)-(15)-(16)-(17)-(18)-(19)のループを繰り返す。
- そのうちモーター4の駆動により撮影レンズ3が所望位置まで動き、スイッチ11Aがオフ状態になり④で③へ分岐する。
- ③ レジスタ OLDSW の状態判別、④で0に設定

前に説明した(7)-(8)-(9)-(10)-(11)-(12)-(13)-(14)-(15)-(16)-(17)-(18)-(19)のループと同じであるが、2回目にカウンタ3の値を読むときにもフォーカスリングを回しているので正の値がEPに設定される。(12)-(13)-(14)は前回と同様に制御され④で③へ分岐する。

- ③ フォーカスリング回転方向レジスタ EDIR とモーター回転方向レジスタ MDIR の値を比較、同一方向ならば③へ分岐する。
- ③ モーター移動パルスレジスタ MP に新しく増えたパルス EP 分を加算する。  
以後前述の制御と同様に行われるので、動かし続けたフォーカスリングの回転量に応じて撮影レンズを動かすことができる。
- また、フォーカスリングを逆に回した場合、カウンタ31の値は負になるので②で14へ分岐する。
- ③ フォーカスリング回転方向レジスタ EDIR に-1を設定、逆転であることをしめす。
- ③ EP の値を絶対値に直す。

されているので④へ

- ③ MP の値をデクリメントする。
- ③ OLDSW に1を設定する。  
以後③の分岐では④へいかず③へ来る。  
(7)-(8)-(9)-(10)-(11)-(12)-(13)-(14)-(15)-(16)-(17)-(18)-(19)のループをスイッチ11Aがオフの間繰り返す。  
したがって④から③のルーチンではスイッチ11Aのオンからオフへの立ち上がりごとにレジスタ MP の値を1ずつひいていくことになる。

以上のループを実行しているとやがてMP=0となり④で③へ分岐しモーター4にブレーキをかける。

このようにしてフォーカスリングの回転パルスに等しいだけ撮影レンズ3を電氣的に駆動することができる。

次にモーター駆動中にフォーカスリングを回し続けた場合について説明する。

ブレーキ状態から通電状態にかわるまでは、

以後③から④の制御は全く正転時と同様に行われる。

④においてMDIRが-1に設定されているので④へ。

- ② ポート P20, P21に1, P22, P23に0を出力する。したがって電圧フォロワ34からトランジスタ37、モーター4、トランジスタ36に電流が流れ撮影レンズ3を至近端方向に移動させる。以後まったく同様にして逆転方向も制御することができる。

次にモーター4の駆動中にフォーカスリングを逆転させた場合について説明する。フォーカスリングを逆転させたばあい、モーター4が駆動方向に追従しないと非常に不自然さを感じさせる。

フォーカスリングを逆転させるといままでのカウンタ31の値とEPの符号が逆転する。したがって③でレジスタ MDIR と EDIR が等しくなくなり④へ分岐する。

- ④ レンズ移動量レジスタ MP のいままでの値

をすててEPの値にする。

20 モーター4の回転方向を新しい方向に変える。このようにしてフォーカスリングの逆転に即応してモーター4の回転も反転することができる。

またフォーカスリングの回転を停止してもしばらくモーターが動き続けるのも不自然さを感じさせるものがある。したがって(2)または(4)でタイマーTIMERが0に設定されてから一定時間Tの間カウンタ31の値が0のままであると(4)でタイムアウトと判定し(4)へ分岐してモーター4にブレーキをかけることにより感覚をいままでのマニュアルによるピント合わせに近付ける事ができる。

なお、前記実施例では、フォーカスリングの回転操作に連動してパルス信号を発生する第1のパルス発生手段と第1ヘリコイド筒の回転に連動してパルス信号を発生する第2のパルス発生手段を揺動接触式のスイッチ手段として構成しているが、該パルス発生手段を光電式、磁気

感应式、静電容量式、等の無接触式変換器で構成してもよいことは当然である。また、駆動源4として公知の電気モーターばかりでなく、電氣的に回転もしくは移動が制御できる種々のアクチュエータを使用できることも当然である。

#### [ 発明の効果 ]

以上の実施例に示した本発明のパワーフォーカス装置では、

(1) マニュアルフォーカス操作部材として従来のマニュアルフォーカス装置と同じ回転操作式のフォーカスリングを使用しているので使いやすい。

(2) フォーカスリングの逆転や操作停止にレンズ駆動源が即座に追従する。

(3) フォーカスリングの回転をパルス信号に変換し、デジタル信号により演算を行ってレンズ駆動源を制御しているので精度の高い制御を行うことができる。

等の効果を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のパワーフォーカス装置とオートフォーカス装置とを搭載したカメラもしくは交換レンズにおける概略構成を示した図、第2図は本発明のパワーフォーカス装置の一実施例における制御系の構成を示したブロック図、第3図は第2図に示した実施例の実際の電氣的な構成の一例を示した図、第4図は第2図及び第3図に示した実施例においてフォーカスリングと第1ヘリコイド筒とに関連するパルス発生手段の一例とレンズ駆動機構の一例を示した斜視図、第5図は第4図に示したパルス発生手段の一方の平面図、第6図は第5図に示したパルス発生手段において生ずるパルス信号の位相と波形を示した図、第7図は第3図のMPU30の動作を説明するためのフローチャート、である。

1…フォーカスリング

2…マニュアルフォーカス演算回路

3…レンズ

4…レンズ駆動源

5…駆動制御回路

6…第1のパルス発生手段

6A及び6B…パルス発生スイッチ

7…フォーカスリング回転方向検出手段

8…フォーカスリング回転量検出手段

9…駆動方向設定手段 10…駆動量設定手段

11…第2のパルス発生手段

11A…パルス発生スイッチ

12…パルス発生速度検出手段

13…駆動速度設定手段

14…駆動源制御手段 15…即時停止手段

16…即時反転手段 30…MPU

31…カウンタ 32…リセット回路

33…D/A変換器 34…電圧フロッワ

35～38…トランジスタ

39…第1ヘリコイド筒

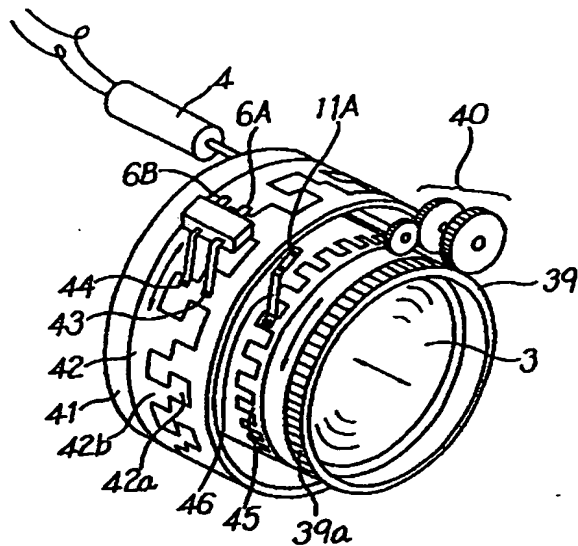
40…歯車列 41…リング

42、45…導体パターン

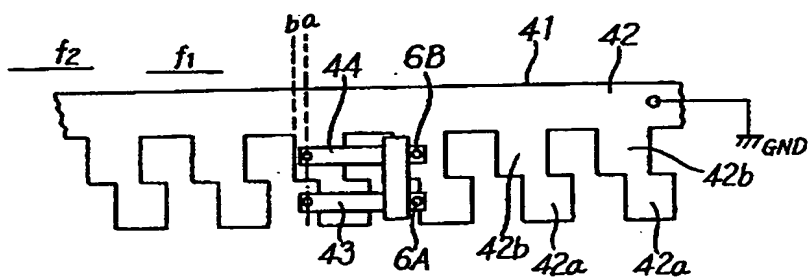
43、44、46…揺動接片



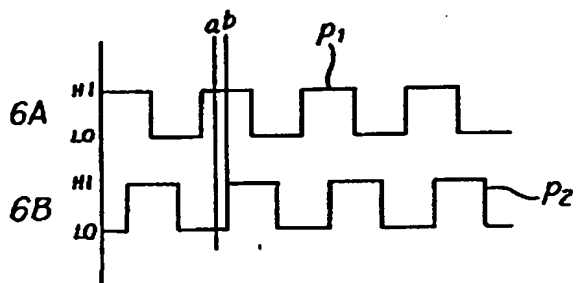
第4図



第5図



第6図



圖一解

